

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331618

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/44

H 0 4 N 1/44

H 0 4 L 9/16

1/41

Z

H 0 4 N 1/41

H 0 4 L 9/00

6 4 3

7/24

H 0 4 N 7/13

Z

7/167

7/167

Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-136708

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22) 出願日 平成10年(1998)5月19日

(72) 発明者 榎田 幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

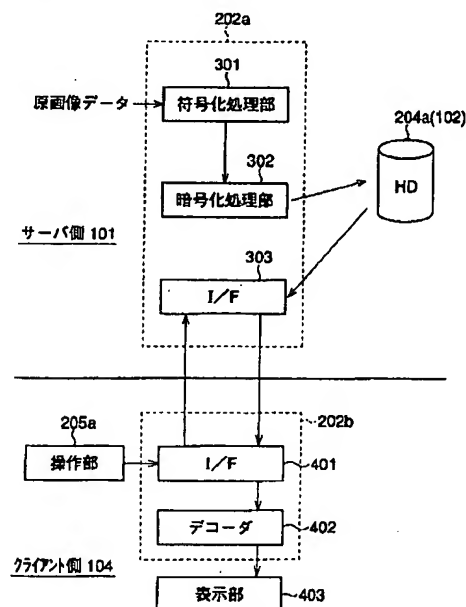
(74) 代理人 弁理士 國分 幸悦

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像データ配布装置、画像データ配布システム、画像データ配布方法、及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 効率的に画像データを管理すると共に、該画像データを確実に保護することが可能な画像データ配布装置を提供する。

【解決手段】 サーバ側101において、符号化手段301は、原画像データを階層構造を有する階層的符号化データに変換する。また、暗号化手段302は、上記階層的符号化データのうちの所定の階層の符号化データのみを暗号化する。クライアント側104において、復元手段402は、サーバ側101から送信されてきた階層的符号化データをデコードする。このとき、該階層的符号化データのうち暗号化されていない部分については、通常のコデック(所定の符号化方式に対応するデコード)でデコードすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された原画像データを所定の符号化方式に従って符号化することで階層構造を有する階層的符号化データを生成する符号化手段と、

上記符号化手段で生成された階層的符号化データのうちの所定の階層的符号化データを暗号化して出力する暗号化手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 上記暗号化手段は、上記所定の符号化方式で予め定められた所定のマークコードを、上記階層的符号化データの暗号化部分に付加することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 入力された原画像データを所定の符号化方式に従って符号化することで階層構造を有する階層的符号化データを生成する符号化手段と、

上記符号化手段で生成された階層的符号化データのうちの所定の階層的符号化データに、上記所定の符号化方式で予め定められた所定のマークコードを付加して出力するコード付加手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 上記所定の階層的符号化データは、少なくとも最高解像度の階層的符号化データを含むことを特徴とする請求項1又は3記載の画像処理装置。

【請求項5】 上記所定の符号化方式は、JPEG方式のプロGRESSIVE符号化方式、及びJBIG方式の何れかの方式であることを特徴とする請求項1又は3記載の画像処理装置。

【請求項6】 請求項1～5の何れかに記載の画像処理装置の機能を有する画像処理手段と、

上記画像処理手段の出力データをファイル管理する管理手段と、

外部からの画像要求を受信する受信手段と、

上記受信手段で受信された画像要求に対応するデータを上記管理手段でファイル管理されているデータから取得して上記画像要求の発行先に対して送信する送信手段とを備えることを特徴とする画像データ配布装置。

【請求項7】 サーバ手段とクライアント手段が接続されてなる画像データ配布装置であって、

上記サーバ手段は、原画像データを階層構造を有する階層的符号化データに変換する符号化手段と、該符号化手段で得られた階層的符号化データのうちの所定の階層的符号化データを暗号化する暗号化手段と、該暗号化手段で暗号化された階層的符号化データをファイル管理する管理手段と、上記クライアント手段からの画像要求に対応する階層的符号化データを上記管理手段から取得して送信する送信手段とを含む、

上記クライアント手段は、上記サーバ手段から送信されてきた階層的符号化データをデコードする復元手段と、該復元手段でデコードして得られた画像データを表示する表示手段とを含むことを特徴とする画像データ配布装置。

【請求項8】 サーバ機とクライアント機がネットワークを介して接続されてなる画像データ配布システムであって、

上記サーバ機は、請求項1～5の何れかに記載の画像処理装置の機能、及び請求項6記載の画像データ配布装置の機能の何れかの機能を有することを特徴とする画像データ配布システム。

【請求項9】 画像データをファイル管理しているサーバ側が、画像要求のあったクライアント側に対して画像データを送信する画像データ配布方法であって、

原画像データを所定の符号化方式に従って符号化することで階層構造を有する階層的符号化データを生成する符号化ステップと、

上記符号化ステップにより得られた階層的符号化データのうちの所定の階層的符号化データを暗号化する暗号化ステップと、

上記暗号化ステップにより暗号化がなされた階層的符号化データをファイル管理する管理ステップと、

上記管理ステップによりファイル管理されている階層的符号化データからクライアント側からの画像要求に対応した階層的符号化データを取得して該クライアント側に対して送信する送信ステップとを含むことを特徴とする画像データ配布方法。

【請求項10】 上記暗号化ステップは、上記所定の符号化方式で予め定められた所定のマークコードを、上記階層的符号化データの暗号化部分に付加するステップを含むことを特徴とする請求項9記載の画像データ配布方法。

【請求項11】 上記所定の階層的符号化データは、少なくとも最高解像度の階層的符号化データを含むことを特徴とする請求項9記載の画像データ配布方法。

【請求項12】 上記所定の符号化方式は、JPEG方式のプロGRESSIVE符号化方式、及びJBIG方式の何れかの方式であることを特徴とする請求項9記載の画像データ配布方法。

【請求項13】 請求項9～12の何れかに記載の画像データ配布方法の処理ステップを、コンピュータが読出可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル化された画像データの画像処理の技術に関し、特に、階層的符号化処理が行われた画像データに対して著作権の保護等のための暗号化処理を行う画像処理装置、画像データ配布装置、画像データ配布システム、画像データ配布方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば、ネットワーク等の通

信網を介して、符号化された画像データをクライアント側とサーバ側でやり取りするシステムがある。このシステムでは、サーバ側は、クライアント側から要求された画像のデータ（符号化された画像データ）を、そのまま該クライアント側に転送するように構成されている。或いは、クライアント側から要求された画像データ全体に暗号化処理を行って、この暗号化データと共に、該暗号化データを元の画像データに戻すための”鍵”等の情報を、該クライアント側に転送するように構成されている。或いは、画像データの全体ではなくその一部に暗号化処理を行うように構成されている。これは、サーバ側で管理している画像を、一般に公開し誰でもが参照できるようにするためである。これにより、一般のクライアントは、サーバ側で管理している様々な画像を参照することができる。また、サーバ側とで所定の手続き等を行った特定のクライアントは、サーバ側に要求した画像の暗号化データと共に転送されてきた”鍵”等を用いて、元の画像にデコード（復元）することで、完全なかたちで所望する画像を得ることができる。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、デジタルデータは、完全なコピーを容易かつ大量に作成できるという性質を持っている。したがって、デジタルの画像データをそのまま転送するという従来の構成では、サーバ側に画像を要求したクライアントが、オリジナルの画像（サーバ側から転送されてきた画像）と同質のコピー（不正コピー）を不正に作成して再配布できるという可能性を示す。これは、本来画像データの著作者又は著作者から正当に販売を委託された者（販売者）に支払われるべき代価が支払われず、著作権が侵害されていると考えられる。

【0004】また、著作権の保護等のために、画像データ全体に暗号化処理を行って転送するという従来の構成では、サーバ側は、一般に公開することができ誰でも参照できる画像データ用のファイルと、クライアント側から要求があったときに転送する暗号化処理を行った画像データ（暗号化データ）用のファイルとの2つの画像ファイルを用意し、それらの画像ファイルを用途に応じて使い分ける必要があった。

【0005】さらに、画像データ全体ではなくその一部に暗号化処理を行って転送するという従来の構成では、クライアント側において、暗号化データ（一部が暗号化されたデータ）をデコードして、参照のための画面表示を行うことができない場合が多かった。すなわち、通常用いられる画面表示のための画像表示プログラム（以下、「デコードプログラム」とも言う）では、画像データの一部に暗号化処理が施されていると、その部分のデコード及び表示はできず、結果的にこの画像データを全く表示することができないことが多い。したがって、サーバ側で管理している画像を参照したい一般のクライ

アントは、通常のものではなく、所定の画像表示プログラムを予め用意する必要があった。

【0006】そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、効率的に画像データを管理すると共に、該画像データを確実に保護することが可能な画像処理装置、画像データ配布装置、及び画像データ配布システムを提供することを目的とする。また、本発明は、効率的に画像データを管理することができると共に、該画像データを確実に保護することができる画像データ配布方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】斯かる目的下において、第1の発明は、入力された原画像データを所定の符号化方式に従って符号化することで階層構造を有する階層的符号化データを生成する符号化手段と、上記符号化手段で生成された階層的符号化データのうちの所定の階層的符号化データを暗号化して出力する暗号化手段とを備えることを特徴とする。

【0008】第2の発明は、上記第1の発明において、上記暗号化手段は、上記所定の符号化方式で予め定められた所定のマーカコードを、上記階層的符号化データの暗号化部分に付加することを特徴とする。

【0009】第3の発明は、入力された原画像データを所定の符号化方式に従って符号化することで階層構造を有する階層的符号化データを生成する符号化手段と、上記符号化手段で生成された階層的符号化データのうちの所定の階層的符号化データに、上記所定の符号化方式で予め定められた所定のマーカコードを付加して出力するコード付加手段を備えることを特徴とする。

【0010】第4の発明は、上記第1又は3の発明において、上記所定の階層的符号化データは、少なくとも最高解像度の階層的符号化データを含むことを特徴とする。

【0011】第5の発明は、上記第1又は3の発明において、上記所定の符号化方式は、JPEG方式のプログレッシブ符号化方式、及びJBIG方式の何れかの方式であることを特徴とする。

【0012】第6の発明は、請求項1～5の何れかに記載の画像処理装置の機能を有する画像処理手段と、上記画像処理手段の出力データをファイル管理する管理手段と、外部からの画像要求を受信する受信手段と、上記受信手段で受信された画像要求に対応するデータを上記管理手段でファイル管理されているデータから取得して上記画像要求の発行先に対して送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

【0013】第7の発明は、サーバ手段とクライアント手段が接続されてなる画像データ配布装置であって、上記サーバ手段は、原画像データを階層構造を有する階層

的符号化データに変換する符号化手段と、該符号化手段で得られた階層的符号化データのうちの所定の階層の符号化データを暗号化する暗号化手段と、該暗号化手段で暗号化された階層的符号化データをファイル管理する管理手段と、上記クライアント手段からの画像要求に対応する階層的符号化データを上記管理手段から取得して送信する送信手段とを含み、上記クライアント手段は、上記サーバ手段から送信されてきた階層的符号化データをデコードする復元手段と、該復元手段でデコードして得られた画像データを表示する表示手段とを含むことを特徴とする。

【0014】第8の発明は、サーバ機とクライアント機がネットワークを介して接続されてなる画像データ配布システムであって、上記サーバ機は、請求項1～5の何れかに記載の画像処理装置の機能、及び請求項6記載の画像データ配布装置の機能の何れかの機能を有することを特徴とする。

【0015】第9の発明は、画像データをファイル管理しているサーバ側が、画像要求のあったクライアント側に対して画像データを送信する画像データ配布方法であって、原画像データを所定の符号化方式に従って符号化することによって階層構造を有する階層的符号化データを生成する符号化ステップと、上記符号化ステップにより得られた階層的符号化データのうちの所定の階層の符号化データを暗号化する暗号化ステップと、上記暗号化ステップにより暗号化がなされた階層的符号化データをファイル管理する管理ステップと、上記管理ステップによりファイル管理されている階層的符号化データからクライアント側からの画像要求に対応した階層的符号化データを取得して該クライアント側に対して送信する送信ステップとを含むことを特徴とする。

【0016】第10の発明は、上記第9の発明において、上記暗号化ステップは、上記所定の符号化方式で予め定められた所定のマークコードを、上記階層的符号化データの暗号化部分に付加するステップを含むことを特徴とする。

【0017】第11の発明は、上記第9の発明において、上記所定の階層の符号化データは、少なくとも最高解像度の階層の符号化データを含むことを特徴とする。

【0018】第12の発明は、上記第9の発明において、上記所定の符号化方式は、JPEG方式のプログレッシブ符号化方式、及びJBG方式の何れかの方式であることを特徴とする。

【0019】第13の発明は、請求項9～12の何れかに記載の画像データ配布方法の処理ステップを、コンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0021】本発明は、例えば、図1に示すような画像データ配布システム100に適用される。この画像データ配布システム100は、上記図1に示すように、階層的符号化処理が行われた画像データを外部記憶装置である磁気ディスク装置102に大量に蓄積するサーバマシン（サーバ側）101と、クライアントマシン（クライアント側）104とがネットワーク103を介して接続された構成としている。したがって、サーバ側101とクライアント側104は、ネットワーク103を介して互いに各種データの授受を行う。

【0022】サーバ側101とクライアント側104は、各々同様の構成としており、例えば、図2に示すように、操作部205、CPU202、メモリ203、及びHD204等がバス201を介して接続された構成としている。このような構成において、操作部205は、ユーザがマシンに対して各種動作の指示を与えるためのものであり、キーボードやマウス等からなる。CPU202は、操作部205により与えられた指示に基づいて、マシン全体の動作制御を司ると共に、種々の演算処理等を行う。メモリ203は、各種処理プログラムの実行のためのワークメモリや、一時的なワークメモリとして機能する。HD204は、各種処理プログラムや画像データ等を保管するためのディスク装置である。したがって、例えば、CPU202が、HD204に保管されている各種処理プログラムをメモリ203に読み出して実行することで、マシン全体の動作制御や種々の演算処理等が実施される。

【0023】尚、上記図2は、サーバ側101とクライアント側104の各マシンの基本構成を示したものであり、図示している操作部205、CPU202、メモリ203、及びHD204に限らず、他の種々の構成部（表示部等）を備えるものとしてもよい。また、上記図1では、サーバ側101に1つのクライアント側104が接続された構成を示したが、実際には、サーバ側101に対して、クライアント側104と同様の構成をした複数のクライアント側が接続されている。ここでは、説明の簡単のために、そのうちの1つのクライアント側104に着目する。

【0024】そこで、上述のような画像データ配布システム100の最も特徴とする機能的な構成を、図3に示す。

【0025】上記図3に示すように、サーバ側101は、符号化処理部301と、暗号化処理部302と、通信インターフェース（I/F）303とを備えており、これらは上記図2に示したCPU202（以下、「CPU202a」とする）により構成される。このようなサーバ側101において、符号化処理部301は、原画像データを所定の符号化方式に従って符号化して階層構造を有する画像データ（階層画像符号化データ）を生成し、暗号化処理部302は、符号化処理部301で生



成された階層画像符号化データのうち、最高解像度部分のデータ又はそれを含む複数階層のデータに所定の暗号化処理を行い、それを上記図2に示したHD204（上記図1の磁気ディスク装置102に対応、以下、「HD204a」とする）に蓄積する。I/F303は、HD204aに蓄積されている暗号化データのうち、クライアント側104からの要求に基づいた暗号化データを読み出し、それをクライアント側104に対して送信する。

【0026】一方、クライアント側104は、通信インターフェース（I/F）401と、デコード402とを備えており、これらは上記図2に示したCPU202（以下、「CPU202b」とする）により構成される。また、クライアント側104は、上記図2に示した構成に加えて、バス201に接続された表示部403を備えている。I/F401は、上記図2に示した操作部205（以下、「操作部205b」とする）からの指示に従った要求をサーバ側101に対して送信すると共に、サーバ側101からの各種データを受信する。デコード402は、I/F401を介して与えられたサーバ側101からの暗号化データをデコード（元の画像データに復元）する。表示部403は、デコード402で得られた画像データを表示する。

【0027】以下、画像データ配布システム100で採用する画像の符号化方式として、JPEG方式のプログレッシブ（Progressive）方式（以下、「Progressive JPEG方式」と言う）を用いた場合と、JBIG方式を用いた場合とで、各々の場合での画像データ配布システム100の動作について具体的に説明する。

【0028】（Progressive JPEG方式を採用した場合）

【0029】ここで、まず、Progressive JPEG方式について説明する。本方式では、例えば、図4に示すように、8×8画素ブロックにブロック化された原画像データに対して、ブロック単位で離散コサイン（DCT）変換処理を行う。そして、この結果得られたDCT係数を複数のスキャンに分割する。このときのスキャン分割の方式としては、例えば、s-s（spectral selection）方式を用いる。s-s方式とは、DCT係数を複数のグループ（バンド）に分割し、第1スキャンで画像全体のブロックに対して最初のバンドのみを符号化し、以後のスキャンで残りのバンドを1バンドずつ符号化していく、という方式であり、DCT係数の周波数方向の階層的符号化である。ここでは、上記図4に示すように、ある1つのブロックに着目すると、DCT係数のうちのAC成分を、①～④の4つのバンドに分割する。したがって、DCT係数は、①～④のAC成分と、DC成分との5つのバンドに分割されることになる。このようにして各ブロックがバンドバンド分割された画像全体を、s-s方式に従って符号化することで、①～④のAC成分と、DC

成分との5つのスキャン（符号化データ）を含む階層的符号化データが得られる。

【0030】階層的符号化データのフォーマットについては、例えば、図5のように示される。上記図5に示すように、この階層的符号化データ501は、SOI（Start Of Image）とEOI（End Of Image）ではさまれた1つのフレーム（FRAME）502からなるイメージを構成する。フレーム502は、SOF（Start Of Frame）で始まり、フレーム502に対するヘッダ（HEADER For FRAME）と、DC成分のスキャンSCAN1、AC成分の①のスキャンSCAN2、②のスキャンSCAN3、③のスキャンSCAN4、及び④のスキャンSCAN5とが続いてなる。5つのスキャンは各々同様の構造としており、例えば、スキャンSCAN1 503は、SOS（Start Of Scan）で始まり、該スキャンに対するヘッダ（HEADER For SCAN）と、画像の圧縮データ（DATA）とが続いてなる。

【0031】また、階層的符号化データに対するデコード（元の画像データへの復元）は、DC成分から、AC成分の①、②、③、④の順で行われる。したがって、AC成分の最後の④までのデコードを行うことで、最終の画像（原画像）、すなわち最高解像度の画像を得ることができる。逆に、途中までのデコード、例えば、AC成分の②までのデコードの場合は、AC成分の最後の④までのデコードと比較して、画像サイズは同じであるが、「ぼけた」画像となる。

【0032】尚、DCT係数をスキャン分割する方式としては、上述のs-s方式に限らず、他の方式、例えば、Successive Approximation方式、Spectral Section方式とSuccessive Approximation方式を組み合わせた方式等でもよい。

【0033】上述のようなProgressive JPEG方式に従って符号化処理を行うサーバ側101において、例えば、HD204aには、図6に示すようなフローチャートに従った処理プログラムが格納されている。CPU202aは、この処理プログラムをHD204aから読み出して実行する。これにより、サーバ側101は次のように動作する。

【0034】先ず、符号化処理部301は、8×8画素ブロックにブロック化された原画像データに対して、上述のProgressive JPEG方式に従った符号化処理を行うことで、各階層の符号化データ（ここでは、5つのスキャンSCAN1～SCAN5）を順次生成する（ステップS601）。

【0035】次に、CPU202aは、符号化処理部301で生成された各階層の符号化データを、階層毎に、暗号化すべき階層の符号化データであるか否かを判別する（ステップS602）。この判別の結果、暗号化すべきでない階層の符号化データである場合は、そのまま後述するステップS604に進む。

【0036】ステップS602の判別の結果、暗号化す

べき階層の符号化データ場合、暗号化処理部302は、その階層の符号化データに所定の暗号化処理を行う（ステップS603）。ここで、暗号化処理部302は、例えば、図7に示すように、暗号化すべき階層の符号化データ（上記図5の符号“503”で示したようなデータ構造のスキュン）に、所定の暗号化処理を行った後（上記図7中の斜線部で示す）、その暗号化データにJPEGの“APP (reserved for Application use)” マーカコードを付加する。このとき、APPマーカコード内に暗号化に関する情報を含ませるようにしてもよい。このステップS603の処理後、次のステップS604へ進む。

【0037】ステップS604では、CPU202aは、符号化処理部301において、原画像データの符号化処理が終了し、暗号化処理部302において、符号化処理部301で得られた各階層の符号化データのうち、所定の階層の符号化データに対しての暗号化処理が終了したか否かを判別する（ステップS604）。

【0038】ステップS604の判別の結果、未だ処理が終了していない場合は、ステップS601に進み、該ステップS601により、次の階層の符号化データが生成され、以降の処理ステップが上述したようにして順次実行される。そして、ステップS604の判別の結果、処理が終了した場合に、本処理終了となる。

【0039】上述のステップS601～S604により得られた暗号化データ（複数階層の符号化データのうちの所定の階層の符号化データのみが暗号化されたデータ）は、HD204aに蓄積される。尚、他の画像に対しても、ステップS601～S604と同様の処理が行われる。この結果、HD204aには、複数種類の画像の暗号化データが蓄積されることになる。

【0040】一方、クライアント側104において、CPU202bは、操作部205aにて画像の要求の指示がなされると、その指示に従った画像要求を、I/F401を介してサーバ側101に対して送信する。サーバ側101において、I/F303は、クライアント側104からの画像要求を受信し、該画像要求に該当する画像の暗号化データをHD204aから読み出して、それを要求があったクライアント側104に対して送信する。

【0041】この暗号化データを受けたクライアント側104においては、次のような処理が行われる。

【0042】デコーダ402は、サーバ側101からの暗号化データの暗号化されていない部分に対しては、通常のJPEG方式に従ってデコードする。

【0043】例えば、クライアント側104に対して送信される暗号化データが、上記図5に示したような階層的符号化データにおいて、AC成分の④のスキュンSCAN5のみが暗号化されAPPマーカコード（上記図7参照）が付加されたデータとして具体的に説明すると、ま

ず、クライアント側104が特定ではない一般のクライアントである場合、デコーダ402は、暗号化部分でないスキュンSCAN1～SCAN4を通常のJPEG方式に従ってデコードする（通常のデコードプログラムによるデコード）。このとき、階層的符号化データにおいて、暗号化部分であるスキュンSCAN5には、APPマーカコードが付加されているため、デコーダ402では、暗号化部分を意識しなくても、該部分をスキップしてデコードを進めることができる。そして、デコーダ402でデコードして得られた画像データは、表示部403で画面表示される。或いは、図示していない編集部での画像編集処理が行われる。

【0044】一方、クライアント側104が特定のクライアント（サーバ側101に要求した画像を完全な状態で得る権利を有するクライアント）である場合、クライアント側104において、CPU202bは、I/F401を介して、暗号化部分を解くために必要な情報（“鍵”等、以下、「鍵情報」と言う）をサーバ側101に要求する。これを受けたサーバ側101において、CPU202aは、鍵情報の要求を出したクライアント側104が特定のクライアントであることを認識した場合に、その鍵情報をI/F303を介してクライアント側104に対して送信する。これを受けたクライアント側104において、I/F401は、サーバ側101からの鍵情報を受信する。デコーダ402は、暗号化部分でないスキュンSCAN1～SCAN4については通常のJPEG方式に従ってデコードし（通常のデコードプログラムによるデコード）、暗号化部分であるスキュンSCAN5についてはI/F401で受信された鍵情報を用いてデコードする（専用の暗号化デコードプログラムによるデコード）。したがって、デコーダ402では、完全な元の原画像、すなわち最高解像度の画像データが得られることになる。この最高解像度の画像データは、表示部403で画面表示される。或いは、図示していない編集部での画像編集処理が行われる。

【0045】（JBIG方式を採用した場合）

【0046】JBIG方式を採用した場合も、上述のProgressive JPEG方式を採用した場合と基本的には同様であるが、JBIG方式において、Progressive JPEG方式と異なる点は、複数の解像度の画像データを符号化することにある。尚、ここでは、Progressive JPEG方式を採用した場合と異なる点についてのみ具体的に説明する。

【0047】すなわち、本方式では、解像度を水平（X）及び垂直（Y）方向共に1/2（各方向の画素数を1/2）にした低解像度化画像（縮小画像）を順次作成して符号化することで階層的符号化データを得る。したがって、再生される画像サイズは、各階層で異なってくる。

【0048】そこで、例えば、原画像データの解像度を

11

低解像度化して得た解像度①の画像データ、解像度①の画像データを同様にして低解像度化して得た解像度②の画像データ、及び解像度②の画像データを同様にして低解像度化して得た解像度③の画像データを順次生成し、これら3つの解像度の画像データを各々符号化する場合、これにより得られる階層的符号化データのフォーマットについては、例えば、図8のように示される。この階層的符号化データ801は、BIH（ヘッダ部）に始まり、これにBID（データ部）802が続いてなる。BID802は、Floating Marker Codeに続くSDE1（解像度①の画像データを符号化して得られた符号化データ）と、同じくFloating Marker Codeに続くSDE2（解像度②の画像データを符号化して得られた符号化データ）と、同じくFloating Marker Codeに続くSDE3（解像度③の画像データを符号化して得られた符号化データ）とからなる。3つのSDE1～3は各々同様の構造としており、例えば、解像度①のSDE1は、PSCDで始まり、ESC及びSDNORM（OR SDRST、解像度①の画像の圧縮データ）が続いてなる。

【0049】ここで、各解像度（各階層）の符号化データSDE1～3は、“HITOLOW”か“LOWTOHI”で、最初の階層の符号化データSDE1が最低解像度の符号化データであるか、最高解像度の符号化データであるかが決定される。ここでは、“LOWTOHI”として、最初の階層の符号化データSDE1が最低解像度の符号化データであり、最後の階層の符号化データSDE3が最高解像度の符号化データであるとする。

【0050】このような階層的符号化データは、サーバ側101において、符号化処理部301により生成される。暗号化処理部301は、符号化処理部301で生成された階層的符号化データのうち所定の階層（解像度）の符号化データに対してのみ暗号化処理を行う。例えば、暗号化処理部301は、例えば、図9に示すように、最高解像度（＝解像度③）の符号化データ（上記図8の符号“803”で示したようなデータ構造の符号化データSDE3）のみに対して暗号化処理を行う場合、その符号化データSDE3に暗号化処理を行った後（上記図9中の斜線部で示す）、この暗号化データに、通常のJBIGの“COMMENT”マークコードを付加する。また、BIH（上記図8参照）内に格納されている画像サイズ情報（最高解像度のX方向サイズとY方向サイズ）と階層級情報を変更して、元の画像サイズ情報と階層級情報を、上述の“COMMENT”マークコードに続いて付加する。

【0051】したがって、このような暗号化処理により得られた暗号化データは、HD204aに蓄積され、クライアント側104からの画像要求に従って読み出され、該クライアント側104に対して送信される。

【0052】これを受けたクライアント側104において、該クライアント側104が特定のクライアントでは

12

なく一般のクライアントである場合、デコーダ402は、暗号化部分でない符号化データSDE1及びSDE2を通常のJBIG方式に従ってデコードする。このとき、暗号化部分である符号化データSDE3には、COMMENTマークコードが付加されているため、デコーダ402では、暗号化部分を意識しなくても、該部分をスキップしてデコードを進めることができる。したがって、この場合表示部403には、解像度②の画像データが画面表示される。

【0053】一方、クライアント側104が特定のクライアントである場合、デコーダ402は、暗号化部分でない符号化データSDE1及びSDE2については通常のJBIG方式に従ってデコードし、暗号化部分である符号化データSDE3についてはサーバ側101からの鍵情報を用いてデコードする。具体的には、暗号化部分である符号化データSDE3については、暗号化処理が行われた符号化データSDE3に付加されている画像サイズ情報と階層級情報（COMMENTマークコードに続いて付加されている情報）を、BIH内の該当するフィールドにセットすると共に、暗号化部分（上記図9の斜線部分）を、鍵情報を用いた専用の暗号化デコードプログラムによりデコードする。したがって、この場合表示部403には、最高解像度（＝解像度③）の画像データが画面表示される。

【0054】尚、JBIG方式を採用した場合において、“LOWTOHI”と仮定して説明したが、“HITOLOW”と仮定しても、暗号化処理が行われる階層が異なるだけで、同様に処理が行われる。

【0055】また、JBIG方式を採用した場合において、各階層を複数のストライプに分割し、ストライプ単位で暗号化処理を行うようにしてもよい。

【0056】上述のように、本実施の形態では、サーバ側において、階層的符号化データの所定の階層（最終階層等）の符号化データのみに暗号化処理を行い、その暗号化部分にAPPマークコードやCOMMENTマークコード等のようなコメントコードやアプリケーション専用のコードを付加するようにした。これにより、通常のデコードプログラムでは、この暗号化部分についてはコメントコードやアプリケーション専用のコードに変換され、その他の部分（暗号化処理が行われていない部分）は正常にデコードされる。

【0057】したがって、一般のクライアントは、通常のデコードプログラムを用いて、サーバからの暗号化データを正常にデコードして画面表示等することができ、また、暗号化部分は、特定のクライアントのみしかデコードできないため、著作権の侵害等を確実に防ぐことができる。さらに、サーバは、一般に公開することができ誰でも参照できる画像データ用のファイル、有料で公開することができ画像データ用のファイル、特定のクライアントに対して送信する高解像度の画像データ用

13

のファイル、というように、複数の画像ファイルを用意する必要はなく、1つの画像ファイルで様々な画像を効率的に管理することができる。

【0058】尚、上述の実施の形態において、Progressive JPEG方式やJBIG方式等に従って符号化処理及び暗号化処理を行う際、該暗号化処理を行うタイミングとしては、予め暗号化処理を行って、この暗号化データをサーバ側101で管理する（ここでは、HD204aに蓄積しておく）ようにしたが、これに限らず、例えば、サーバ側101で管理するデータとして、符号化処理を行って得られた階層的符号化データを用い、クライアント側104から画像要求があったときに、該当する階層的符号化データに暗号化処理を行って、該クライアント側104に対して送信するようにしてもよい。

【0059】また、Progressive JPEG方式を採用した場合では、階層的符号化データの所定の階層的符号化データに暗号化処理を行って、暗号化部分にAPPマーカコードを付加し、JBIG方式を採用した場合では、階層的符号化データの所定の階層的符号化データに暗号化処理を行って、暗号化部分にCOMMENTマーカコードを付加するようにしたが、暗号化処理を行わずに、階層的符号化データの所定の階層的符号化データにAPPマーカコードやCOMMENTマーカコードを付加するようにしてもよい。これは、APPマーカコードやCOMMENTマーカコードが付加された部分のデコードは、通常のデコードプログラムではデコードできないためである。このように構成すれば、より簡単な暗号化処理が可能となり、実際の暗号化処理の代用も可能となる。

【0060】また、暗号化処理は、ある1つの階層的符号化データに限らず、複数の階層的符号化データに行うようにしてもよい。

【0061】また、暗号化処理を階層的に行うようにしてもよい。例えば、サーバ側101に接続されている複数のクライアントを、例えば、一般ユーザ、第1のユーザ、第2のユーザ、というように3つに分類し、一般ユーザに対して送信する階層的符号化データは第1の階層的符号化データに暗号化処理を行ったもの、第1のユーザに対して送信する階層的符号化データは第2の階層までの符号化データに暗号化処理を行ったもの、第2のユーザに対して送信する階層的符号化データは第3の階層（最終階層）までの符号化データに暗号化処理を行ったものとして、一般ユーザから第2のユーザまでの各ユーザにおける符号化体系を変えることが容易に実現できる。

【0062】また、本発明の目的は、上述した実施の形態のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプロ

14

ラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。

【0063】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ROM、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

【0064】また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0065】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、JPEG方式のプロGRESSIVE符号化方式や、JBIG方式（2値の画像データである場合の2値階層符号化方式）等の符号化方式により得られる階層的符号化データのうちの、所定の階層的符号化データ（最高解像度の階層的符号化データ、該符号化データを含む複数階層的符号化データ等）のみを暗号化する。

【0067】このように構成したことで、階層的符号化データのうち暗号化されていない部分については、通常のデコーダ（所定の符号化方式に対応するデコーダ）でデコードして表示すること等が実現できる。すなわち、上記暗号化がなされた階層的符号化データは、通常のデコーダでデコードできない部分（暗号化されている部分）が付属しているだけの構造となるため、その他の部分（暗号化されていない部分）のみのデコードを、通常のデコーダを用いて正常に行うことができる。例えば、サーバとクライアント間で画像データをやり取りする場合、一般のクライアント（画像の取得の権利を持たない一般のユーザ）は、サーバから送信されてきた階層的符号化データのうち暗号化されていない部分を、通常のデコーダで正常にデコードして画面表示して、サーバで管理されている様々な画像を参照することができる。また、サーバ側では、一般に公開する画像と、有料で公開或いは特別の権利を必要とする画像とを1つのファイル

で効率的に管理することができる。さらに、一般のクライアントは、暗号化部分をデコードして完全な画像（最高解像度の画像）を得ることができないため、著作権の侵害等を確実に防ぐことができる。

【0068】また、暗号化部分に、JPEG方式のプログレッシブ符号化方式やJBIG方式で定められているAPPマーカコードやCOMMENTマーカコード等のようなマーカコードを付加するように構成すれば、デコードの際に暗号化部分については、コメントコードやアプリケーション専用のコードに変換されるため、暗号化部分を意識することなくスキップしてデコードすることができる。また、暗号化を行わずに上述のマーカコードの付加のみを行うように構成すれば、簡単な暗号化を実現することができ、実際の暗号化の代用も可能となる。これは、マーカコードの付加部分については、通常のデコードではデコードできないためである。

【図面の簡単な説明】

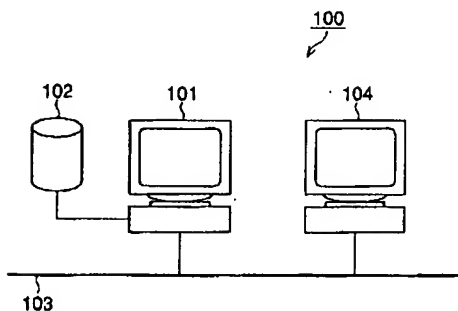
【図1】本発明を適用した画像データ配布システムの構成を示すブロック図である。

【図2】上記画像データ配布システムのサーバ側及びクライアント側のマシンの内部構成を示すブロック図である。

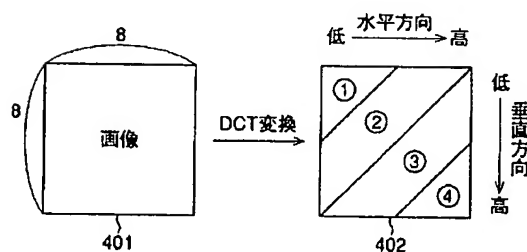
【図3】上記画像データ配布システムの最も特徴とする構成を説明するための図である。

【図4】上記サーバ側での符号化処理に採用するProgre

【図1】



【図4】



ssive JPEG方式を説明するための図である。

【図5】上記Progressive JPEG方式で得られる階層的符号化データのフォーマットを説明するための図である。

【図6】上記サーバ側での符号化処理及び暗号化処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】上記階層的符号化データの所定の階層的符号化データに対する暗号化処理を説明するための図である。

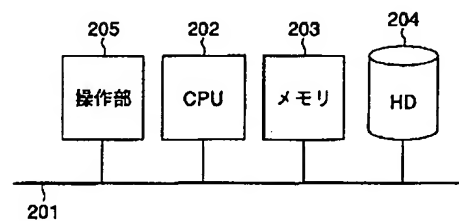
【図8】上記サーバ側での符号化処理に採用するJBIG方式で得られる階層的符号化データのフォーマットを説明するための図である。

【図9】上記階層的符号化データの所定の階層的符号化データに対する暗号化処理を説明するための図である。

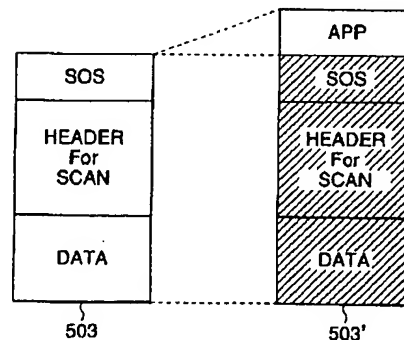
【符号の説明】

101	サーバ側
104	クライアント側
202a, 202b	CPU
204a	HD
205a	操作部
301	符号化処理部
302	暗号化処理部
303	I/F
401	I/F
402	デコーダ
403	表示部

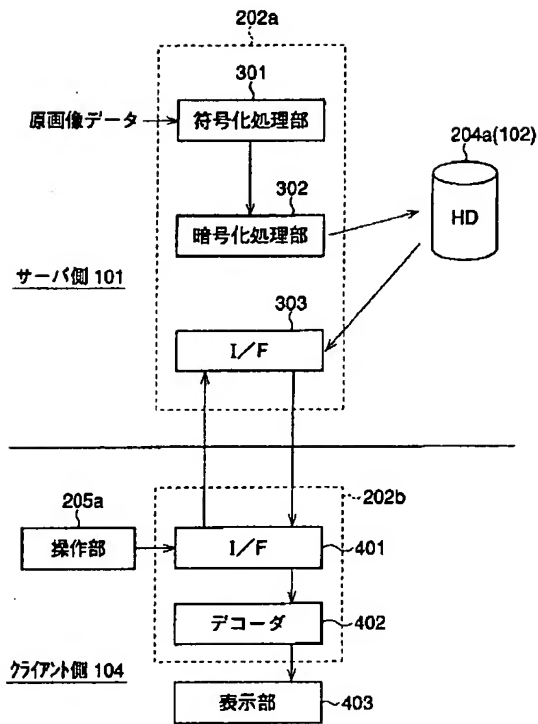
【図2】



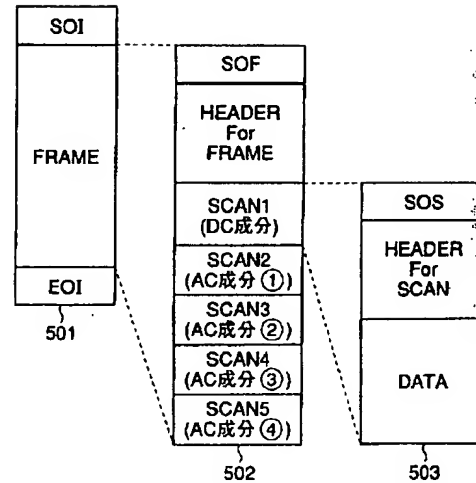
【図7】



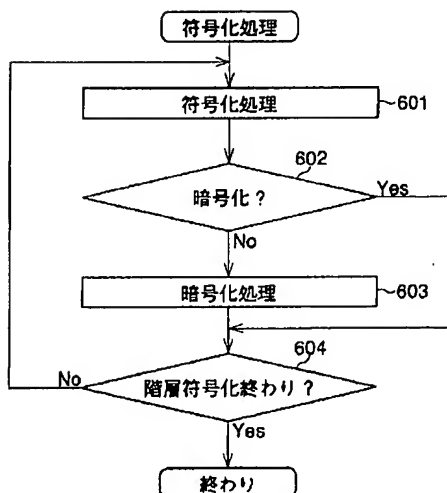
【図3】



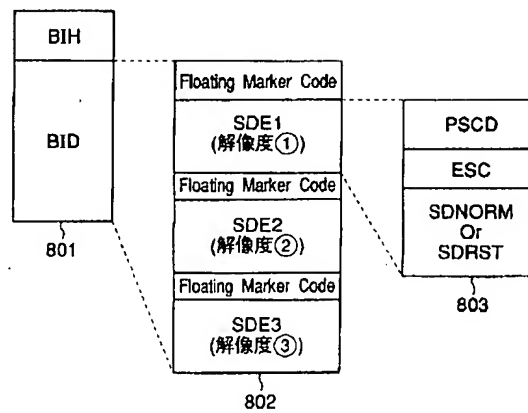
【図5】



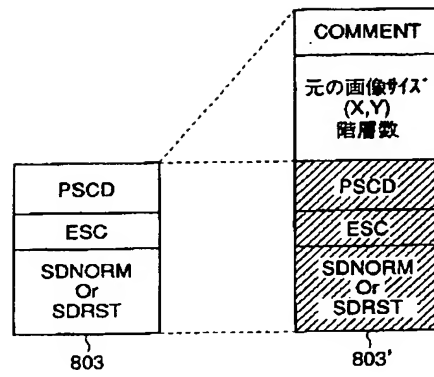
【図6】



【図8】



【図 9】





# IMAGE PROCESSING UNIT, IMAGE DATA DISTRIBUTION DEVICE, IMAGE DATA DISTRIBUTION SYSTEM, IMAGE DATA DISTRIBUTION METHOD AND STORAGE MEDIUM

Patent number: JP11331618

Publication date: 1999-11-30

Inventor: ENOKIDA MIYUKI

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: H04N1/44; H04L9/16; H04N1/41;  
H04N7/24; H04N7/167

- european:

Application number: JP19980136708 19980519

Priority number(s): JP19980136708 19980519

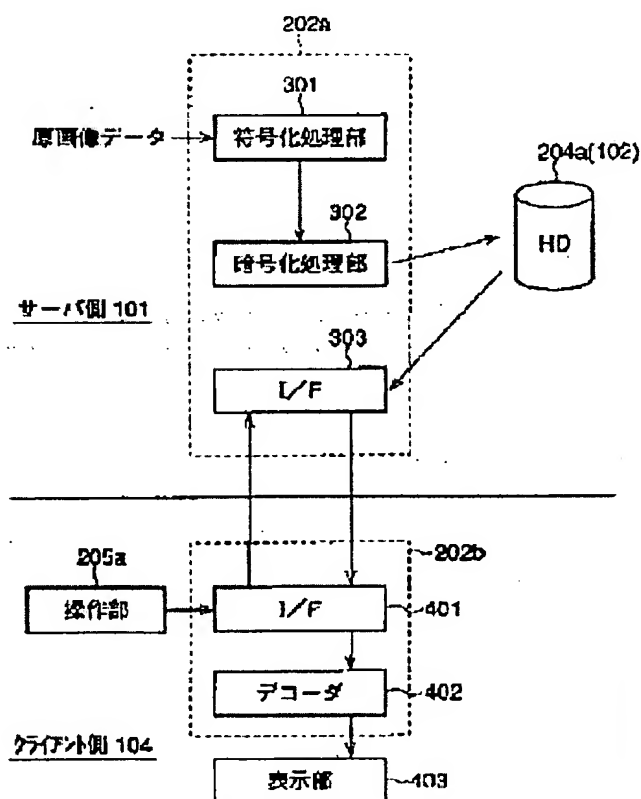
Also published as:

US6473859 (B1)

Report a data error here

## Abstract of JP11331618

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the image data distribution device that manages image data efficiently and surely protects the image data. **SOLUTION:** A coding means 301 of a server side 101 converts original image data into hierarchical coding data having a hierarchical structure. Furthermore, an encryption means 302 encrypts only coded data at a prescribed hierarchy among the hierarchical coding data. A decoding means 402 at a client side 104 decodes the hierarchical coding data sent from the server side 101. In this case, data not encrypted yet among the hierarchical coding data are decoded by a conventional decoder (a decoder corresponding to a prescribed coding system).



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

# IMAGE PROCESSING UNIT, IMAGE DATA DISTRIBUTION DEVICE, IMAGE DATA DISTRIBUTION SYSTEM, IMAGE DATA DISTRIBUTION METHOD AND STORAGE MEDIUM

Claims of corresponding document: US6473859

What is claimed is:

[0109] 1. An image processing apparatus comprising: coding means for converting image data into hierarchical coded data; and encryption means for encrypting a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data, wherein a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped is added to the encrypted hierarchy.

[0110] 2. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said encryption means encrypts at least one hierarchy including a hierarchy corresponding to a highest-resolution component.

[0111] 3. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said encryption means encrypts coded data of at least one hierarchy including a hierarchy corresponding to a highest-frequency component.

[0112] 4. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said encryption means hierarchically encrypts the hierarchical coded data.

[0113] 5. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said encryption means hierarchically encrypts the hierarchical coded data according to a classification of a user.

[0114] 6. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said encryption means encrypts each of a plurality of hierarchies by a different encryption key.

[0115] 7. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said coding means converts the image data into the hierarchical coded data in accordance with a JPEG method.

[0116] 8. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said coding means converts the image data into the hierarchical coded data in accordance with a JBIG method.

[0117] 9. An image processing apparatus according to claim 1, wherein the image data is supplied from a camera unit which creates an image from an optical image of a subject to be photographed.

[0118] 10. An image processing apparatus according to claim 1, wherein the image data is supplied from a camera unit which reproduces an image from a predetermined recording medium.

[0119] 11. An image processing apparatus according to claim 1, wherein said image processing apparatus transmits the hierarchical coded data to an external apparatus.

[0120] 12. An image processing apparatus comprising: decoding means for decoding an image file composed of hierarchical coded data; and decryption means for decrypting a hierarchy to which is added a code for causing a part of a process of said decoding means to be skipped among the hierarchical coded data.

[0121] 13. An image processing apparatus comprising: decoding means for decoding an image file composed of hierarchical coded data; and control means for controlling the decoding means to decode a hierarchy to which is not added a code for causing a part of a process of said decoding means to be skipped among the hierarchical coded data.

[0122] 14. An image processing apparatus comprising: coding means for converting an input image into hierarchical coded data; and means for adding a code, for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped, to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data.

[0123] 15. An image processing apparatus according to claim 1, further comprising: encryption means for encrypting the predetermined hierarchy.

[0124] 16. An image processing method comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; encrypting a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data; and adding to the encrypted hierarchy a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.

[0125] 17. An image processing method comprising the steps of: decoding image data which is converted into hierarchical coded data; and decrypting a hierarchy to which is added a code for causing a part of a process of the decoding step to be skipped.

[0126] 18. An image processing method comprising the steps of: decoding an image file composed of hierarchical coded data; and controlling the decoding step to decode a hierarchy to which is not added a code for causing a part of a process of said decoding step to be skipped among the hierarchical coded data.

[0127] 19. An image processing method comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; and adding to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.

[0128] 20. An image processing system comprising: a first apparatus comprising coding means for converting image data into hierarchical coded data; and means for adding, a predetermined code for causing a process for decoding hierarchical coded data to be skipped, to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data; and a second apparatus comprising decoding means for decoding the hierarchical coded data, wherein said second apparatus decodes a hierarchy other than the hierarchy to which the predetermined code is added.



[0129] 21. A computer-readable storage medium storing a program for image processing, said program comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; encrypting a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data; and adding to the encrypted hierarchy a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.

[0130] 22. A computer-readable storage medium storing a program for image processing, said program comprising the steps of: decoding image data which is converted into hierarchical coded data; and decrypting a hierarchy to which is added a code for causing a part of a process of said decoding means to be skipped among the hierarchical coded data.

[0131] 23. A computer-readable storage medium storing a program for image processing, said program comprising the steps of: decoding an image file composed of hierarchical coded data; and controlling the decoding step to decode a hierarchy to which is not added a code for causing a part of a process of said decoding steps to be skipped among the hierarchical coded data.

[0132] 24. A computer-readable storage medium storing a program for image processing, said program comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; and adding to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

# IMAGE PROCESSING UNIT, IMAGE DATA DISTRIBUTION DEVICE, IMAGE DATA DISTRIBUTION SYSTEM, IMAGE DATA DISTRIBUTION METHOD AND STORAGE MEDIUM

Description of corresponding document: US6473859

## BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] 1. Field of the Invention

[0003] The present invention relates to an image processing apparatus, method, and system, and to a computer-readable storage medium having a program for image processing stored therein. More particularly, the present invention relates to technology for managing digitized image data and technology for protecting the copyright of the image data.

[0004] 2. Description of the Related Art

[0005] Hitherto, for example, a system is known in which coded image data is exchanged between a client side and a server side over a communication network or the like.

[0006] For example, a first system can be constructed in such a way that a server side transfers an image file (coded) requested from a client side as is to the client side. A second system can be constructed in such a way that after an encryption process is performed on the entire image file requested from the client side, key information for decoding a code, together with the image file, is transferred to the client side.

[0007] However, digital data has a property that a complete copy can be easily created in large numbers. Therefore, in the first system in which a digitized image is transferred as is, there is a problem that a copy having the same properties as those of the original image may be illegally created, and the illegal copy can be redistributed on the client side. Appropriate royalties, which should be paid to the author of the image data or to an agent (seller) to whom right of sale is legally entrusted by the author, are not paid, and the copyright is infringed.

[0008] Furthermore, in the second system in which an encryption process is performed on the entire image file for the purpose of protecting the copyright, an image file which is available to the general public and which can be referred to by anybody, and an image file on which an encryption process is performed, which is transferred when a request is made from a specific client side, must be separately provided, and these must be used differently according to the situation.

## SUMMARY OF THE INVENTION

[0009] An object of the present invention is to solve the above-described problems.

[0010] Another object of the present invention is to provide technology for easily and reliably managing an image used for a plurality of types of purposes and for reliably protecting the copyright of the image.

[0011] A further object of the present invention is to provide technology for easily and reliably protecting the copyright of an image used for a plurality of types of purposes without requiring a complex process in an image processing apparatus, method, and system, and in a computer-readable storage medium having a program stored therein.

[0012] In order to achieve the above objects, in a first aspect, the present invention provides an image processing apparatus comprising coding means for converting image data into hierarchical coded data; and encryption means for encrypting a

predetermined hierarchy among the hierarchical coded data, wherein a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped is added to the encrypted hierarchy.

[0013] In a second aspect, the present invention provides an image processing apparatus comprising: decoding means for decoding an image file composed of hierarchical coded data; and decryption means for decrypting a hierarchy to which is added a code for causing a part of a process of the decoding means to be skipped among the hierarchical coded data.

[0014] In a third aspect, the present invention provides an image processing apparatus comprising: decoding means for decoding an image file composed of hierarchical coded data; and control means for controlling the decoding means to decode a hierarchy to which is not added a code for causing a part of a process of the decoding means to be skipped among the hierarchical coded data.

[0015] In a fourth second aspect, the present invention provides an image processing apparatus comprising: coding means for converting an input image into hierarchical coded data; and means for adding a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped, to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data.

[0016] In a fifth aspect, the present invention provides an image processing method, comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; encrypting a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data; and adding to the encrypted hierarchy a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.

[0017] In a sixth aspect, the present invention provides an image processing method comprising the steps of: decoding image data which is converted into hierarchical coded data; and decrypting a hierarchy to which is added a code for causing a part of a process of the decoding step to be skipped.

[0018] In a seventh aspect, the present invention provides an image processing method comprising the steps of: decoding an image file composed of hierarchical coded data; and controlling the decoding step to decode a hierarchy to which is not added a code for causing a part of a process of the decoding step to be skipped among the hierarchical coded data.

[0019] In an eighth aspect, the present invention provides an image processing method comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; and adding to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.

[0020] In a ninth aspect, the present invention provides an image processing system comprising: a first apparatus comprising coding means for converting image data into hierarchical coded data, and means for adding to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data a predetermined code for causing a process for decoding hierarchical coded data to be skipped; and a second apparatus comprising decoding means for decoding the hierarchical coded data, wherein the second apparatus decodes a hierarchy other than the hierarchy to which the predetermined code is added.

[0021] In a tenth aspect, the present invention provides a computer-readable storage medium storing a program for image processing, the program comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; encrypting a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data; and adding to the encrypted hierarchy a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.



[0022] In an eleventh aspect, the present invention provides a computer-readable storage medium storing a program for image processing, the program comprising the steps of: decoding image data which is converted into hierarchical coded data; and decrypting a hierarchy to which is added a code for causing a part of a process of the decoding means to be skipped among the hierarchical coded data.

[0023] In a twelfth aspect, the present invention provides a computer-readable storage medium storing a program for image processing, the program comprising the steps of: decoding an image file composed of hierarchical coded data; and controlling the decoding step to decode a hierarchy to which is not added a code for causing a part of a process of the decoding step to be skipped among the hierarchical coded data.

[0024] In a thirteenth aspect, the present invention provides a computer-readable storage medium storing a program for image processing, the program comprising the steps of: converting image data into hierarchical coded data; and adding to a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data a code for causing a part of a process for decoding the hierarchical coded data to be skipped.

[0025] Still other objects of the present invention, and the advantages thereof, will become fully apparent from the following detailed description of the embodiment.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0026] FIG. 1 is a block diagram showing an example of the construction of an image data distribution system according to an embodiment of the present invention.

[0027] FIG. 2 is a block diagram showing an example of the basic construction of an electronic apparatus which is a constituent of the image data distribution system according to the embodiment of the present invention.

[0028] FIG. 3 is a block diagram illustrating the characteristic construction of the image data distribution system according to the embodiment of the present invention.

[0029] FIG. 4 is an illustration of an image coding process in which a progressive JPEG method is used according to the embodiment of the present invention.

[0030] FIG. 5 is an illustration of the data format of an image coded by the image coding process of FIG. 4.

[0031] FIG. 6 is a flowchart illustrating an image file creation procedure according to the embodiment of the present invention.

[0032] FIG. 7 is a detailed illustration of an encryption process according to the embodiment of the present invention.

[0033] FIG. 8 is an illustration of an image coding process in which a JBIG method is used according to the embodiment of the present invention.

[0034] FIG. 9 is a detailed illustration of an encryption process according to the embodiment of the present inventions.

[0035] FIG. 10 is a flowchart illustrating a procedure up to the displaying of an image file.

[0036] FIG. 11 is a detailed illustration of another example of an encryption process according to the embodiment of the present invention.

## DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

[0037] The preferred embodiment of the present invention will now be described below in detail with reference to the drawings.

[0038] FIG. 1 is a block diagram showing an example of the construction of an image data distribution system 100 according to this embodiment.



[0039] This image data distribution system 100 is constructed in such a way that, as shown in FIG. 1, a server machine (server side) 101 which stores, in large amounts, image data on which a hierarchical coding process is performed, in a magnetic disk apparatus 102 which is an external storage apparatus. The server side 101 is connected to client machines (client side) 104 to 106 over a network 103.

Therefore, the server side 101 and each of the client sides 104 to 106 exchange various data with each other over the network 103.

[0040] The server side 101 and the client side 104 to 106 are constructed in the same way, for example, as shown in FIG. 2, an operation section 205, a CPU 202, a memory 203, a HD 204, and the like are connected via a bus 201.

[0041] With such a construction, the operation section 205 is used by a user to issue instructions of various operations to the machines 101 and 104, and is formed of a keyboard, a mouse, and the like. The CPU 202 supervises the overall operation control of the machines 101 and 104 and performs various computation processes in accordance with an instruction given from the operation section 205. The memory 203 functions as a work memory for executing various processing programs and a temporary work memory. The HD 204 is a disk apparatus for storing various processing programs, image data, and the like. Therefore, for example, the CPU 202 reads various processing programs stored in the HD 204 into the memory 203 and executes them, thereby performing overall operation control of the machines and various computation processes.

[0042] FIG. 2 shows the basic construction of each machine of the server side 101 and each of the client side 104 to 106. In addition to the operation section 205, the CPU 202, the memory 203, and the HD 204, various other component sections (an image input section 304, a display section 403, an image editing section 404, etc.) are provided.

[0043] Next, referring to FIG. 3, a description is given of the most characteristic functional construction and processing operation of the image data distribution system 100.

[0044] As shown in FIG. 3, the server side 101 comprises a coding processing section 301, an encryption processing section 302, and a communication interface (I/F) 303, which are constituents of the CPU 202 shown in FIG. 2.

[0045] In such a server side 101, the coding processing section 301 codes original image data input via the image input section 304 in accordance with a predetermined coding method in order to create image data having a hierarchical structure (hierarchical coded data). Here, the image input section 304 is a camera unit for creating original image data from an optical image of a subject to be photographed or a reproduction unit for reading original image data stored in a magnetic disk, a semiconductor memory, or the like.

[0046] The encryption processing section 302 performs a predetermined encryption process on coded data of the highest resolution portion or coded data of a plurality of hierarchies containing the above data, and stores it as an image file in the HD 204 (corresponding to the magnetic disk apparatus 102 of FIG. 1) shown in FIG. 2. The I/F 303 reads an image file requested from the client side 104 among a plurality of image files stored in the HD 204 and transmits it to the client side 104.

[0047] In contrast, the client side 104 comprises a communication interface (I/F) 401 and a decoder 402, which are constituents of the CPU 202 shown in FIG. 2. Also, in addition to the construction shown in FIG. 2, the client side 104 comprises a display section 403.

[0048] The I/F 401 transmits a request in accordance with an instruction from the operation section 205 shown in FIG. 2 to the server side 101 and receives various

data (including an image file) from the server side 101. The decoder 402 decodes (reconstructs into the original image data) an image file supplied from the server side 101 via the I/F 401. The display section 403 displays the image data obtained by the decoder 402.

[0049] For the image coding method used in the image data distribution system 100 in this embodiment, for example, a progressive JPEG method or a JBIG method may be used. A description is given below specifically for an operation of the image data distribution system 100 in each case. (When the progressive JPEG method is used)

[0050] First, an image coding process in accordance with the progressive JPEG method is described in detail.

[0051] In this method, for example, as shown in FIG. 4, the coding processing section 301 divides an original image into a plurality of  $8 \times 8$  pixel blocks, and performs a discrete cosine transform (DCT) process on each block unit. Then, the DCT coefficient obtained thereby is quantized and divided into a plurality of scanning regions.

[0052] As a scanning and dividing method at this time, for example, a spectral-selection (s-s) method is used. This s-s method is a method in which the DCT coefficient of each block is divided into a plurality of groups (that is, a plurality of frequency bands formed of predetermined frequency components), in a first scan, only the first band is coded in units of all the blocks (or  $N$  ( $N \geq 1$ ) blocks) which form the original image, and for subsequent scans, similarly to the first scan, one band each is coded. This method makes it possible to hierarchically code the DCT coefficient in the frequency direction.

[0053] For example, as shown in FIG. 4, a particular block 401 is taken note of. The coding processing section 301 divides the AC component of the DCT coefficient into four bands of {circle around (1)} to {circle around (4)}. Therefore, the DCT coefficient of the block 401 is divided into five bands of the AC components 402 of {circle around (1)} to {circle around (4)} and the DC component 403. Then, the coding processing section 301 divides each block into bands and each band is scanned into codes in the unit of the entire image (or an image formed of  $N$  blocks). This makes it possible to obtain five hierarchical coded data such that the AC components 402 of {circle around (1)} to {circle around (4)} and the DC component 403 are independently coded with respect to each other.

[0054] Next, referring to FIG. 5, a description is given of the data format of an image coded in accordance with the progressive JPEG method.

[0055] As shown in FIG. 5, the coding processing section 301 codes an original image by the above-described technique and creates one frame (Frame) 502 sandwiched between SOI (Start of Image) and EOI (End of Image).

[0056] The frame 502 starts with SOF (Start of Frame) and is followed by a header (Header for Frame) for the frame 502, and SCAN1 containing the coded data of the DC component, SCAN2 containing the coded data of the AC component {circle around (1)}, SCAN3 containing the coded data of the AC component {circle around (2)}, SCAN4 containing the coded data of the AC component {circle around (3)}, and SCAN5 containing the coded data of the AC component {circle around (4)}.

[0057] The five scans are formed in the same way. For example, SCAN1 (503 of FIG. 5) starts with SOS (Start of Scan) and is followed by a header (Header for Scan) for the scan and data (Data) such that only the DC component of the image is compressed and coded.

[0058] Here, when the data of the format shown in FIG. 5 is decoded (reconstructed



into the original image data), this is performed in the sequence of the DC component and the AC components {circle around (1)}, {circle around (2)}, {circle around (3)}, and {circle around (4)}. Therefore, when the decoder 402 performs decoding up to AC component {circle around (4)}, the display section 403 can obtain the original image, that is, the image of the highest resolution. In contrast, in the case of partial decoding, that is, for example, when up to the AC component {circle around (2)} of FIG. 4 is decoded, in comparison with the image in which up to the AC component {circle around (4)} is decoded, the image size is the same, but a "blurred" image, that is, an image of the lowest resolution, is obtained. coefficient, in addition to the above-mentioned s-s method, another method, for example, a successive approximation method, a method in which the successive approximation method and the spectral-selection method are combined, or other methods, may be used.

[0059] Next, referring to FIG. 6, a description is given of an example of an image file creation procedure on the server side 101 of this embodiment. Here, a processing program in accordance with a flowchart, such as that shown in FIG. 6, is stored in the HD 204 of the server side 101. The CPU 202 of the server side 101 reads this processing program from the HD 204 and controls the creation of an image file. Specifically, the server side 101 operates as described below.

[0060] Initially, the coding processing section 301 performs a coding process conforming to the above-described progressive JPEG method on the original image data which is divided into 8\*8 pixel blocks, thereby sequentially creating coded data of each hierarchy (in this example, SCAN1 to SCAN5 shown in FIG. 5) (step S601).

[0061] Next, the CPU 202 determines whether or not, for each hierarchy, coded data of each hierarchy created by the coding processing section 301 is coded data of a hierarchy to be encrypted (step S602).

[0062] When it is determined that the coded data is coded data of a hierarchy which is not to be encrypted, the process proceeds to step S604 (to be described later) without taking any action.

[0063] When it is determined in step S602 that the coded data is coded data of a hierarchy to be encrypted, the encryption processing section 302 performs a predetermined encryption process on the coded data of the hierarchy and the additional information thereof (step S603).

[0064] Here, as shown in FIG. 7, the encryption processing section 302 performs a predetermined encryption process (indicated by the hatched portions in FIG. 7) on the coded data of the hierarchy to be encrypted (for example, SCAN5 of FIG. 5). Then, the encryption processing section 302 adds an APP (reserved for APPLication use) marker code 701 defined in the JPEG method to the encrypted data 503. At this time, information regarding encryption (for example, key information) may be contained in an area following the APP marker code 701.

[0065] The above-mentioned APP marker code is a marker code defined to specify an area which can be freely used in various applications. Usually, various additional information dependent upon an application is stored in the area specified by this APP marker code. A decoding program conforming to the JPEG method handles the area specified by the APP marker code as information dependent upon the application and skips the decoding process of the data in that area. In this embodiment, an APP marker code is added to the coded data of the encrypted hierarchy (that is, SCAN5 of FIG. 5) and the coded data is assumed to be information which is not required for a normal decoding program.

[0066] After processing of this step S603, the process proceeds to step S604.

[0067] In step S604, the CPU 202 determines whether or not the coding process of the original image data is terminated in the coding processing section 301 and an encryption process of the coded data of the predetermined hierarchy is terminated in the encryption processing section 302 (step S604).

[0068] When it is determined in step S604 that the process is not yet terminated, the process returns to step S601 where the coded data of the next hierarchy is created, and the subsequent processing steps are performed in sequence in the above-described manner.

[0069] When it is determined in step S604 that the process is terminated, the image file creation process is terminated.

[0070] The image file (the image data in which only the coded data of a predetermined hierarchy among a plurality of hierarchies and the additional information thereof are encrypted) obtained in the above-mentioned steps S601 to S604 is stored in the HD 204.

[0071] With respect to the other images, processing similar to steps S601 to S604 is performed. As a result, a plurality of types of image files are stored in the HD 204.

[0072] In contrast, in the client side 104, when an instruction of a request for an image is made from the operation section 205, a request for the image in accordance with the instruction is transmitted to the server side 101 via the I/F 401.

[0073] In the server side 101, the I/F 303 receives a request for the image from the client side 104, reads an image file corresponding to the request for the image from the HD 204, and transmits it to the client side 104 which has made the request.

[0074] The client side 104 receiving this image file performs a process in accordance with a processing program stored in the HD 204, as shown in FIG. 10.

[0075] The decoder 402 decodes that portion (that is, the coded data to which the APP marker code 701 is not added), which is not encrypted, of the image file from the server side 101 in accordance with a decoding program conforming to the conventional JPEG method (steps S1001 to S1005 in FIG. 10).

[0076] Here, the image file transmitted to the client side 104 is coded data of a data format, such as that shown in FIG. 5, to which is added an APP marker code (see FIG. 7) such that only the AC component {circle around (4)} (SCAN5) shown in FIG. 5 is encrypted.

[0077] The decoding procedure is specifically described below with reference to FIG. 10. Initially, when the client side 104 is not a specific client, but is instead a general client (step S1001), the decoder 402 decodes the SCAN1 to SCAN4 which are not encrypted portions in accordance with a decoding program conforming to the conventional JPEG method (that is, decoding by the conventional decoding program). At this time, since an APP marker code is added to the SCAN5 which is an encrypted portion, it is possible for the decoder 402 to skip the encrypted portion and to proceed with decoding without taking into account the encrypted portion (steps S1003 and S1004).

[0078] Then, the image data of a low resolution obtained by decoding by the decoder 402 is displayed on the screen of the display section 403 (step S1006).

Alternatively, it is possible to perform an image editing process in an image editing section 404.

[0079] As a result, in the image data distribution system of this embodiment, it is possible to cause a general client to easily browse the contents of an image while protecting the copyright of the image in a network. Also, it is possible for the general client to easily decode an image file managed by the server without providing a special program separately by using only a conventional decoding program.



[0080] When, in contrast, the client side 104 is a specific client (a client having the right to obtain an image in a complete form for which a request is made to the server side 101, or an image of a higher resolution) (step S1001), the CPU 202 of the client side 104 requests key information required to decrypt the encrypted portion, to which the APP marker code is added, from the server side 101 via the I/F 401.

[0081] In the server side 101 receiving this request, the CPU 202 transmits the key information to the client side 104 via the I/F 303 only when it is determined that the client side 104 which has issued the request for the key information is a specific client.

[0082] In the client side 104 receiving this information, the I/F 401 receives the key information from the server side 101. For the SCAN1 to SCAN4 which are not the encrypted portions, the decoder 402 performs decoding (that is, decoding (steps S1007 to S1010) in accordance with the conventional decoding program) conforming to the conventional JPEG method, and for the SCAN5 which is an encrypted portion, the decoder 402 performs decryption in accordance with a dedicated decryption program by using the key information received by the I/F 401, and then performs decoding in accordance with the above-mentioned decoding program (steps S1008 and S1009). Therefore, the decoder 402 is able to obtain the original image in a complete form, that is, image data of the highest resolution. This image data of the highest resolution is displayed on the screen of the display section 403 (step S1006). Alternatively, an image editing process in the image editing section 404 can be performed.

[0083] As a result, in the image data distribution system of this embodiment, an image of a high resolution can be easily provided to a specific client while protecting the copyright of the image in a network. Also, the server side 101 is able to easily manage an image of a low resolution which is supplied to a general client and an image of a high resolution which is supplied to a specific client by one image file without managing them in separate image files. (When the JBIG method is used)

[0084] When the JBIG method is used, the operation is basically the same as that when the above-mentioned progressive JPEG method is used. The JBIG method differs from the progressive JPEG method in that image data of a plurality of resolutions is coded. Here, only the differences from the case when the progressive JPEG method is used are specifically described.

[0085] In this method, coded data of a plurality of hierarchies is obtained by creating in sequence a low resolution image (reduced image) in which the resolution is reduced by one-half (the number of pixels along each direction is reduced by  $[1/2]$ ) along both the horizontal (X) and vertical (Y) directions and by coding it. Therefore, the size of the reproduced image differs depending upon each hierarchy.

[0086] For this reason, the coding processing section 301 of this embodiment creates in sequence image data of a resolution {circle around (1)} obtained by decreasing the resolution of the original image data, image data of a resolution {circle around (2)} obtained by similarly decreasing the resolution of the image data of the resolution {circle around (1)}, and image data of a resolution {circle around (3)} obtained by similarly decreasing the resolution of the image data of the resolution {circle around (2)}, and codes each of the image data of these three resolutions. The data format of the hierarchical coded data obtained thereby is, for example, as shown in FIG. 8.

[0087] Referring to FIG. 8, the coding processing section 301 codes the original

image in order to create a BIH (header part) and a BID (data part) 802.

[0088] The BID 802 is composed of SDE1 (containing the coded data of the first hierarchy obtained by coding the image data of the resolution {circle around (1)}) following a floating marker code, SDE2 (containing the coded data of the second hierarchy obtained by coding the image data of the resolution {circle around (2)}) similarly following a floating marker code, and SDE3 (containing the coded data of the third hierarchy obtained by coding the image data of the resolution {circle around (3)}) similarly following a floating marker code.

[0089] The three SDE1 to SDE3 are formed in the same way. For example, the SDE1 of the resolution {circle around (1)} starts with PSCD, and is followed by ESC and SDNORM (or SDRST, data such that the image of the resolution {circle around (1)} is compressed and coded).

[0090] In the SDE1 to SDE3 composed of the coded data of each resolution (each hierarchy), it is determined whether the SDE1 composed of the coded data of the first hierarchy is the coded data of the lowest resolution or the highest resolution depending upon resolution "HITOLOW" or "LOWTOHI". Here, taking "LOWTOHI", it is assumed that the SDE1 composed of the coded data of the first hierarchy is the coded data of the lowest resolution and the SDE3 composed of the coded data of the last hierarchy is the coded data of the highest resolution.

[0091] Such hierarchical coded data is created in accordance with a processing program stored in the HD 204 of the server side 101. This processing program is executed in accordance with the same procedure as that of FIG. 6.

[0092] The encryption processing section 302 performs an encryption process on only the coded data of a predetermined hierarchy (resolution) among the hierarchical coded data created by the coding processing section 301 and the additional information thereof.

[0093] For example, as shown in FIG. 9, the encryption processing section 302 performs an encryption process (indicated by the hatched portions in FIG. 9) on only the coded data (for example, the SDE3 of FIG. 8) of the highest resolution (=the resolution {circle around (3)}), and then adds a comment marker code 901 defined in the conventional JBIG method to this encrypted data 803. Here, the coding processing section 301 changes the image size information (that is, the X-direction size and the Y-direction size of the highest resolution) stored within the BIH (see FIG. 8) and the information for the number of hierarchies, and adds the original image size information and the information for the number of hierarchies in such a manner as to follow the above comment marker code 901 (902 of FIG. 9). Here, the comment marker code is a marker code defined to specify an area which can be freely used by various applications or by a user. The addition of this marker code makes it possible for the decoding program conforming to the JBIG method to skip the decoding process of the encrypted coded data.

[0094] Therefore, the image file obtained by such an encryption process is stored in the HD 204, is read in accordance with a request for the image from the client side 104, and is transmitted to the client side 104.

[0095] In the client side 104 receiving this image, when the client side 104 is not a specific client, but is instead a general client (step S1001), the decoder 402 decodes the SDE1 and SDE2 which are not encrypted portions in accordance with a decoding program conforming to the conventional JBIG method (steps S1002 to S1005). At this time, since a comment marker code is added to the SDE3 which is an encrypted portion, it is possible for the decoder 402 to skip the encrypted portion and to proceed with decoding without taking into account the encrypted portion (steps S1003 and S1004). Therefore, in this case, the image data of the resolution



- {circle around (2)} is displayed on the screen of the display section 403.
- [0096] When, in contrast, the client side 104 is a specific client (step S1001), the decoder 402 decodes the SDE1 and SDE2 which are not the encrypted portions (steps S1007 to S1010) in accordance with a decoding program conforming to the conventional JBIG method, and decodes the SDE3 which is an encrypted portion after decrypting it using the key information from the server side 101 (steps S1008 and S1009). Specifically, for the SDE3 which is an encrypted portion, the image size information and the hierarchy class information (additional information 902 following the comment marker code 901) added to the SDE3 are set in the applicable fields within the BIH, and the encrypted portions (the hatched portions in FIG. 9) are decrypted in accordance with a dedicated decryption program by using the key information and decoded in accordance with the decoding program. Therefore, in this case, the image data of the highest resolution (=resolution {circle around (3)}) is displayed on the screen of the display section 403 (step S1006).
- [0097] Although in the case where the JBIG method is used, a description is given by assuming the resolution to be "LOWTOHI", even if "HITOLOW" is assumed, processing is performed in a similar manner though the hierarchy in which the encryption process is performed is different. Also, in the case where the JBIG method is used, each hierarchy may be divided into a plurality of stripes so that an encryption process is performed in stripe units.
- [0098] In a manner as described above, in this embodiment, on the server side, an encryption process is performed on only the coded data of a predetermined hierarchy (the last hierarchy, etc.) of the hierarchically coded original image, and an APP marker code or a comment marker code is added to the encrypted portions. This makes it possible for a conventional decoding program possessed by a general client to handle this encrypted portion as additional information dedicated to a comment or an application and to normally decode only the other portions (portions where no encryption process is performed).
- [0099] Therefore, it is possible for the general client to normally decode an image file from the server without separately requiring a special decoding program and to obtain an image of low resolution. Since the encryption process of this image file can be decoded only by a specific client, it is possible to reliably prevent infringement of copyright. Furthermore, since the above-mentioned code is added to predetermined hierarchical coded data, the server is able to easily and efficiently manage an image of a low resolution which can be available to the general public and which can be referred to by anybody, an image of a relatively high resolution which can be available for a fee, an image of a high resolution which is transmitted to a specific client, and so on, by one image file, without the need to provide a plurality of image files.
- [0100] The invention may be embodied in other specific forms without departing from the spirit or essential characteristics thereof.
- [0101] For example, in the above embodiment, the server side manages (in this example, stores in the HD 204) an image file created by performing a coding process and an encryption process conforming to the progressive JPEG method or the JBIG method. In addition to this example, it is also possible for the server side 101 to manage hierarchical coded data obtained by performing the above-mentioned coding process, and to encrypt only the coded data of a predetermined hierarchy and transmit it to the client side 104 when a request for the image occurs from the client side 104.
- [0102] In a case in which the progressive JPEG method is used, an encryption process is performed on coded data of a predetermined hierarchy among the



hierarchical coded data, and an APP marker code is added to the encrypted portion. In a case in which the JBIG method is used, an encryption process is performed on coded data of a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data, and a comment marker code is added to the encrypted portion. In addition to this example, an APP marker code or a comment marker code may be added to coded data of a predetermined hierarchy among the hierarchical coded data without performing an encryption process. The reason for this is that the portion to which an APP marker code or a comment marker code is added cannot be decoded by a conventional decoding program. With such a construction, a simpler encryption process becomes possible, and substitution for an actual encryption process also becomes possible. The encryption process may be performed on coded data of a plurality of hierarchies in addition to coded data of a particular hierarchy.

[0103] Furthermore, as shown in FIG. 10, an encryption process may be performed in a hierarchical manner by using a plurality of different encryption keys A and B. For example, a plurality of clients 104 to 106 connected to the server side 101 are classified into three types: a general user, a first user, and a second user. Encryption may be performed in such a way that, for the general user, decoding of the first hierarchy (the SCAN1 to SCAN3 of FIG. 10) is allowed; for the first user, decoding of the second hierarchy (the SCAN1 to SCAN4 of FIG. 10) is allowed; and for the second user, decoding of the third hierarchy (the last hierarchy) is allowed. This makes it possible to easily realize changing of the contents of an image file to be provided to each user from the general user to the second user according to the classification of the user.

[0104] As a storage medium for storing a program code of software for realizing the functions of the above-described embodiment, a hard disk 204 is used. In addition, a ROM, a floppy disk, an optical disk, an optomagnetic disk, a CD-ROM, a CD-R, a magnetic tape, a non-volatile memory card, and so on may be used.

[0105] It is a matter of course that not only the case in which the functions of the embodiment are realized by the CPU 202 by executing a program code read from the HD 204, but also the following case is within the scope of the present invention, in which a part or the entirety of actual processing is performed by the CPU 202 operating on the OS in accordance with the instructions of the program code, thereby realizing the functions of the embodiment.

[0106] In addition, it is a matter of course that the following case is within the scope of the present invention, in which a program code read from the HD 204 is loaded into a memory provided in a function expansion board inserted into the CPU 202 or a function expansion unit connected to the computer, after which a part or the entirety of actual processing is performed by a CPU provided in the function expansion board or the function expansion unit, thereby realizing the functions of the embodiment.

[0107] Therefore, the above-described embodiment is merely an example in all respects, and must not be construed to limit the invention.

[0108] The scope of the present invention is defined by the scope of the appended claims, and is not limited at all by the specific descriptions of this specification. Furthermore, all modifications and changes belonging to equivalents of the claims are considered to fall within the scope of the present invention.

Data supplied from the *esp@cener* database - Worldwide

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**